

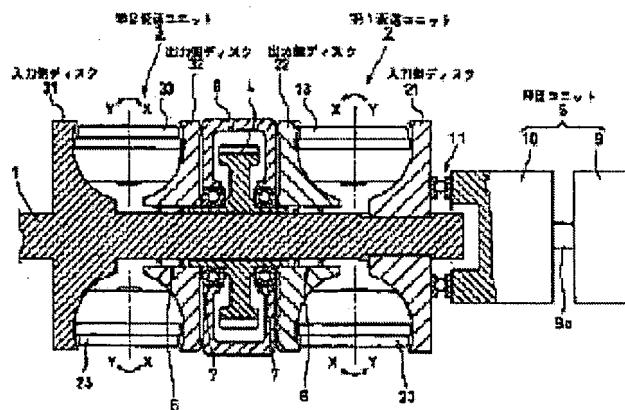
TOROIDAL TYPE NON-STAGE VARIABLE TRANSMISSION

Publication number: JP10169738
Publication date: 1998-06-26
Inventor: KAMAMOTO SHIGEO
Applicant: KOYO SEIKO CO
Classification:
- **international:** F16H15/38; F16H15/32; (IPC1-7): F16H15/38
- **European:**
Application number: JP19960325198 19961205
Priority number(s): JP19960325198 19961205

Report a data error here

Abstract of JP10169738

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a toroidal type non-stage variable transmission with a thrusting unit to restrict the loss of power transmission, which is compact but useful for long-life structural elements of variable speed units. **SOLUTION:** This toroidal type non-stage variable transmission has a thrusting unit 5 to grant required traction force to variable speed unit 2, 3. The thrusting unit 5 contains a loader 9 to generate load and an assister 10 to amplify load generated by the loader and apply it to the variable speed units 2, 3. Because the assister 10 is used as the thrusting unit 5, a small-size and low-pressure cylinder or pump with oil pressure and air pressure as driving source or a combination of an electric motor and a linear feed mechanism can be used as the loader 9, to contribute to a compact figure.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(51)Int.Cl.⁶
F 16 H 15/38

識別記号

F I
F 16 H 15/38

審査請求 未請求 請求項の数7 O.L (全7頁)

(21)出願番号 特願平8-325198

(22)出願日 平成8年(1996)12月5日

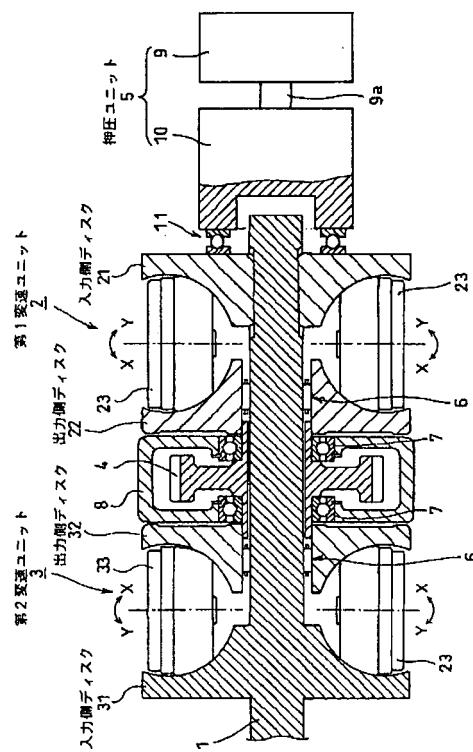
(71)出願人 000001247
光洋精工株式会社
大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号
(72)発明者 鎌本 繁夫
大阪市中央区南船場三丁目5番8号 光洋
精工株式会社内
(74)代理人 弁理士 岡田 和秀

(54)【発明の名称】 トロイダル型無段変速機

(57)【要約】

【課題】動力伝達ロスを抑制するための押圧ユニットを備えるトロイダル型無段変速機において、コンパクトでありながら変速ユニットの構成要素を長寿命にできるようにすること。

【解決手段】変速ユニット2, 3に対して所要のトルクシヨン力を付与する押圧ユニット5を備えるトロイダル型無段変速機であって、押圧ユニット5は、負荷を発生する負荷装置9と、負荷装置で発生される負荷を増幅して変速ユニット2, 3に印加する倍力装置10とを含む。押圧ユニット5として倍力装置10を用いるから、負荷装置9として、油圧または空気圧を駆動源とする低圧で小型のシリンダやポンプや、電気式モータと直線送り機構とを組み合わせたものなどを用いることができるようになり、コンパクト化に貢献できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 変速ユニットに対して所要のトラクション力を付与する押圧ユニットを備えるトロイダル型無段変速機であって、
押圧ユニットは、負荷を発生する負荷装置と、負荷装置で発生される負荷を増幅して変速ユニットに印加する倍力装置とを含む、ことを特徴とするトロイダル型無段変速機。

【請求項2】 入力側ディスクと出力側ディスクとの間にパワーローラを傾動可能に挟持した変速ユニットと、この変速ユニットに対して所要のトラクション力を付与する押圧ユニットとを備えるトロイダル型無段変速機であって、

押圧ユニットは、アキシャル荷重を発生する負荷装置と、負荷装置で発生されるアキシャル荷重を増幅して前記変速ユニットの入力側ディスクに印加する倍力装置とを含む、ことを特徴とするトロイダル型無段変速機。

【請求項3】 1組の変速ユニットと、この変速ユニットに対して所要のトラクション力を付与する押圧ユニットとを備えるトロイダル型無段変速機であって、

変速ユニットは、入力軸の外周に同期回転可能かつ軸方向変位可能に外嵌装着される入力側ディスクと、入力側ディスクに対して軸方向で対向するように入力軸に対して相対回転可能かつ軸方向変位不可能に外嵌装着される出力側ディスクと、両ディスクの間に傾動可能に挟持されるパワーローラとを含み、

押圧ユニットは、アキシャル荷重を発生する負荷装置と、負荷装置で発生されるアキシャル荷重を増幅して前記変速ユニットの入力側ディスクに印加することにより当該入力側ディスクを出力側ディスク側へ押圧する倍力装置とを含む、ことを特徴とするトロイダル型無段変速機。

【請求項4】 2組の変速ユニットと、この変速ユニットに対して所要のトラクション力を付与する押圧ユニットとを備えるトロイダル型無段変速機であって、

第1変速ユニットは、入力軸の外周に同期回転可能かつ軸方向変位可能に外嵌装着される入力側ディスクと、入力側ディスクに対して軸方向で対向するように入力軸に対して相対回転可能かつ軸方向変位可能に外嵌装着される出力側ディスクと、両ディスクの間に傾動可能に介装されるパワーローラとを含み、

第2変速ユニットは、入力軸の外周に同期回転可能かつ軸方向変位不可能に外装される入力側ディスクと、入力側ディスクに対して軸方向で対向するように入力軸に対して相対回転可能かつ軸方向変位可能に外嵌装着される出力側ディスクと、両ディスクの間に傾動可能に介装されるパワーローラとを含み、

押圧ユニットは、アキシャル荷重を発生する負荷装置と、負荷装置で発生されるアキシャル荷重を増幅して前記第1変速ユニットの入力側ディスクに印加することに

より当該入力側ディスクおよび各出力側ディスクを第2変速ユニットの入力側ディスク側へ押圧する倍力装置とを含む、ことを特徴とするトロイダル型無段変速機。

【請求項5】 前記倍力装置は、小径シリンダ室にスライド可能に嵌入され負荷装置によりスライド操作される小径プランジャと、大径シリンダ室にスライド可能に嵌入される大径プランジャとの受圧面積比で、小径プランジャのスライド操作力を増幅して大径プランジャに伝達するもので、この大径プランジャにより前記変速ユニットの軸方向変位可能な入力側ディスクを押圧するものである、請求項1ないし4のいずれかに記載のトロイダル型無段変速機。

【請求項6】 前記負荷装置は、油圧または空気圧を駆動源とする低圧で小型のシリンダやポンプとされる、請求項1ないし4のいずれかに記載のトロイダル型無段変速機。

【請求項7】 前記負荷装置は、電気式モータと、電気式モータの回転動力を直線推進力に変換する直線送り機構とから構成される、請求項1ないし4のいずれかに記載のトロイダル型無段変速機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、トロイダル型無段変速機に関する。このトロイダル型無段変速機とは、ハーフトロイダル型無段変速機やフルトロイダル型無段変速機のいずれも含み、さらに変速ユニットを1組とした構造や2組とした構造のいずれも含む。

【0002】

【従来の技術】従来のトロイダル型無段変速機として、例えば実開平6-69498号公報や特開平8-61453号公報に示すようなものが知られている。

【0003】前者のトロイダル型無段変速機は、変速ユニットを1組としたものであり、一方、後者のトロイダル型無段変速機は、変速ユニットを2組としたものである。

【0004】これらの変速ユニットは、入力側ディスク、出力側ディスク、パワーローラなどからなり、入力側ディスクからパワーローラを介して出力側ディスクに回転動力を伝達するようになっており、パワーローラを傾動させて両ディスクとの接触位置を変えることで変速する。

【0005】なお、変速ユニットに対して所要のトラクション力（静止摩擦力）を付与することにより、変速ユニットにおける動力伝達ロスを抑制することが必要である。

【0006】前述のトラクション力を付与するために、従来では、例えば皿ばねやコイルばねなどの弾性部材とローディングカム機構とを組み合わせた押圧ユニットや、油圧または空気圧を駆動源とするシリンダやポンプなどからなる押圧ユニットを用いて、変速ユニットに対

して所要の負荷つまりアキシャル荷重を印加させるようにしている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところで、従来のトロイダル型無段変速機では、次のような不具合が発生している。

【0008】つまり、弾性部材とローディングカム機構とを組み合わせた押圧ユニットは、コンパクトであるものの、トラクションオイルの性能が低下する高温条件でも無段変速機が機能するように、常時、弾性部材から変速ユニットに対して過大なアキシャル荷重を印加するようにしているために、変速ユニットの構成要素が短寿命となりやすいことが指摘される。また、ローディングカム機構は、伝達トルクの増加とともにアキシャル荷重を増加させる機能をもっているが、入力トルクが摩擦伝達力の限界を超えた場合、すべりによる摩擦係数の低下が生じてローディングカム機構に作用するトルクが低下し、このため、本来、アキシャル荷重を増加させなければならぬところを、逆にアキシャル荷重を低下させてしまうことがある。

【0009】一方、シリングダやポンプなどからなる押圧ユニットは、変速ユニットに印加する負荷つまりアキシャル荷重を要求出力に応じて可変制御することが可能であるので、変速ユニットの構成要素の長寿命化が可能となるものの、比較的高圧（例えば500kgf/cm²）で寸法的にも重量的にも大型とする必要があり、トロイダル型無段変速機の大型化を余儀なくされる。そのため、使用対象での設置スペースとの関係で使用できなくなることがある。

【0010】したがって、本発明は、動力伝達ロスを抑制するための押圧ユニットを備えるトロイダル型無段変速機において、コンパクトでありながら変速ユニットの構成要素を長寿命にできるようにすることを目的としている。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明の第1のトロイダル型無段変速機は、変速ユニットに対して所要のトラクション力を付与する押圧ユニットを備えるもので、押圧ユニットは、負荷を発生する負荷装置と、負荷装置で発生される負荷を増幅して変速ユニットに印加する倍力装置とを含む。

【0012】本発明の第2のトロイダル型無段変速機は、入力側ディスクと出力側ディスクとの間にパワーローラを傾動可能に挟持した変速ユニットと、この変速ユニットに対して所要のトラクション力を付与する押圧ユニットとを備えるもので、押圧ユニットは、アキシャル荷重を発生する負荷装置と、負荷装置で発生されるアキシャル荷重を増幅して前記変速ユニットの入力側ディスクに印加する倍力装置とを含む。

【0013】本発明の第3のトロイダル型無段変速機

は、1組の変速ユニットと、この変速ユニットに対して所要のトラクション力を付与する押圧ユニットとを備えるもので、変速ユニットは、入力軸の外周に同期回転可能かつ軸方向変位可能に外嵌装着される入力側ディスクと、入力側ディスクに対して軸方向で対向するように入力軸に対して相対回転可能かつ軸方向変位不可能に外嵌装着される出力側ディスクと、両ディスクの間に傾動可能に挟持されるパワーローラとを含み、押圧ユニットは、アキシャル荷重を発生する負荷装置と、負荷装置で発生されるアキシャル荷重を増幅して前記変速ユニットの入力側ディスクに印加することにより当該入力側ディスクを出力側ディスク側へ押圧する倍力装置とを含む。

【0014】本発明の第4のトロイダル型無段変速機は、2組の変速ユニットと、この変速ユニットに対して所要のトラクション力を付与する押圧ユニットとを備えるもので、第1変速ユニットは、入力軸の外周に同期回転可能かつ軸方向変位可能に外嵌装着される入力側ディスクと、入力側ディスクに対して軸方向で対向するように入力軸に対して相対回転可能かつ軸方向変位可能に外嵌装着される出力側ディスクと、両ディスクの間に傾動可能に介装されるパワーローラとを含み、第2変速ユニットは、入力軸の外周に同期回転可能かつ軸方向変位不可能に外装される入力側ディスクと、入力側ディスクに対して軸方向で対向するように入力軸に対して相対回転可能かつ軸方向変位可能に外嵌装着される出力側ディスクと、両ディスクの間に傾動可能に介装されるパワーローラとを含み、押圧ユニットは、アキシャル荷重を発生する負荷装置と、負荷装置で発生されるアキシャル荷重を増幅して前記第1変速ユニットの入力側ディスクに印加することにより当該入力側ディスクを第2変速ユニットの入力側ディスク側へ押圧する倍力装置とを含む。

【0015】なお、前述の倍力装置は、小径シリングダ室にスライド可能に嵌入され負荷装置によりスライド操作される小径プランジャと、大径シリングダ室にスライド可能に嵌入される大径プランジャとの受圧面積比で、小径プランジャのスライド操作力を増幅して大径プランジャに伝達するもので、この大径プランジャにより前記変速ユニットの軸方向変位可能な入力側ディスクを押圧するものである。また、前述の負荷装置は、油圧または空気圧を駆動源とする低圧で小型のシリングダやポンプとしたり、あるいは電気式モータと、電気式モータの回転動力を直線推進力に変換する直線送り機構とを組み合わせたものとしたりすることができる。

【0016】上記本発明では、押圧ユニットとして負荷装置と倍力装置とを用いる構成としているから、押圧ユニットの負荷装置として、油圧や空気圧を駆動源とする低圧で小型のシリングダやポンプの他、電気式モータと直線送り機構とを組み合わせたものなどを用いることができるようになり、結果的に従来例の高圧のシリングダやポンプを用いる場合に比べてトロイダル型無段変速機のコ

ンパクト化を達成できるようになる。

【0017】しかも、本発明の押圧ユニットでは、その負荷装置で発生するアキシャル荷重などの負荷を要求出力に応じて可変制御できるから、従来の弾性部材およびローディングカム機構を用いる押圧ユニットに比べて変速ユニットに対して過大な負担をかけずに済む。

【0018】

【発明の実施の形態】本発明の詳細を図1ないし図5に示す各実施形態に基づいて説明する。

【0019】図1および図2は本発明の一実施形態にかかり、図1は、トロイダル型無段変速機の縦断面図、図2は、倍力装置の縦断面図である。図には2組の変速ユニットを備える構造のハーフトロイダル型無段変速機を例示している。

【0020】図中、1は入力軸、2は第1の変速ユニット、3は第2の変速ユニット、4は出力歯車、5は押圧ユニットである。

【0021】入力軸1は、図示しないがハウジングなどの固定部位に回転自在に支持されるものである。

【0022】第1、第2の変速ユニット2、3は、それぞれ、入力側ディスク21、31と、出力側ディスク22、32と、両ディスク21、22間および両ディスク31、32間に傾動可能にそれぞれ挟持されるパワーローラ23、33とで構成されている。第1変速ユニット2の入力側ディスク21は、入力軸1の外周に対して同期回転可能かつ軸方向変位可能にスライド嵌合されている。また、第1変速ユニット2の出力側ディスク22と、第2変速ユニット3の出力側ディスク32とは、それぞれ入力軸1の外周に対して相対回転可能かつ軸方向変位可能にラジアル針状ころ軸受6を介して支持されている。さらに、第2変速ユニット3の入力側ディスク31は、入力軸1の外周に一体に形成されている。

【0023】出力歯車4は、第1変速ユニット2と第2変速ユニット3との間に配置されており、両変速ユニット2、3の出力側ディスク22、32の内周面に対して圧入嵌合されているとともに、二つのラジアル玉軸受7、7を介して固定の中空隔壁8に回転自在に支持されている。

【0024】押圧ユニット5は、上記二つの変速ユニット2、3に所要のトラクション力を与えるもので、負荷つまりアキシャル荷重を発生する負荷装置9と、負荷装置9で発生する負荷つまりアキシャル荷重を增幅して変速ユニット2、3に印加する倍力装置10とで構成されている。

【0025】負荷装置9は、油圧または空気圧を駆動源とする低圧で小型のシリングまたはポンプとされ、その出力軸9aの軸方向進退変位量が任意に制御されるようになっている。

【0026】倍力装置10は、図2に示すように、シリングケース101の軸方向ほぼ半分の領域に設けられる

小径円筒部102の小径シリング室aに、小径プランジャ103を、シリングケース101の軸方向残り半分の領域に設けられる大径円筒部104の大径シリング室bに、大径プランジャ105を、それぞれ両側から同軸状に軸方向進退可能に嵌入させている。小径シリング室aと大径シリング室bとには、油などの流体が往来可能に封入されており、小径シリング室aには、小径プランジャ103を復帰させるための復帰バネ106が内装されている。小径プランジャ103は、負荷装置9の出力軸9aに運動連結され、また、大径プランジャ105は、スラスト玉軸受11を介して第1変速ユニット2の入力側ディスク21の外端面に運動連結されている。動作としては、小径プランジャ103を復帰バネ106を圧縮させつつ小径シリング室aの奥へ押し込み操作すると、小径シリング室aおよび大径シリング室bの油が加圧されて大径プランジャ105が外方へ押圧されることになる。このとき、両プランジャ103、105の受圧面積比で、小径プランジャ103のスライド操作力が増幅されることになり、大径プランジャ105が外方へ押圧されるようになる。このため、負荷装置9としては、例えば従来の高圧のシリングやポンプよりも十分に低圧で小型のものを用いることができるようになる。

【0027】次に、上記トロイダル型無段変速機の動作を説明する。

【0028】入力軸1の回転に伴い、第1変速ユニット2の入力側ディスク21が同期回転する。このとき、第1変速ユニット2の入力側ディスク21には押圧ユニット5により所要のアキシャル荷重が印加されており、このアキシャル荷重によって両変速ユニット2、3に所要のトラクション力が付与される。これにより、両変速ユニット2、3は、その入力側ディスク21、31からパワーローラ23、33を介して出力側ディスク22、32に入力軸1の回転動力を効率良く伝達する。

【0029】このとき、第1変速ユニット2のパワーローラ23および第2変速ユニット3のパワーローラ33をそれぞれ矢印X方向または矢印Y方向にと、対称的に傾かせることにより、変速比を可変することができる。

【0030】そして、出力歯車4から取り出す出力に応じて、各変速ユニット2、3に対して印加するアキシャル荷重が押圧ユニット5でもって適正に可変制御される。これにより、動力伝達ロスを抑制することができるとともに、各変速ユニット2、3に対して過大な負担をかけずに済むようになり、従来の弾性部材およびローディングカム機構を用いる押圧ユニットに比べて各変速ユニット2、3の構成要素を長寿命化することができるようになる。

【0031】また、押圧ユニット5としては、倍力装置10を用いることにより低圧で小型の負荷装置9を用いるようにしているから、従来の高圧のシリングやポンプなどを用いる押圧ユニットに比べて大幅なコンパクト化

が実現できる。

【0032】なお、本発明は上記実施形態のみに限定されるものではなく、種々な応用や変形が考えられる。

【0033】(1) 上記実施形態では、第1変速ユニット2の出力側ディスク22と、第2変速ユニット3の出力側ディスク32と、出力歯車4とを別体にしているが、これらを一体に構成したものにも本発明を適用できる。

【0034】(2) 上記実施形態では、2組の変速ユニット2, 3を備える構造を例示しているが、図3に示すように、1組の変速ユニットを有する構造のハーフトロイダル型無段変速機にも本発明を適用できる。この場合、入力側ディスク21は、入力軸1に対してスプライン嵌合により同期回転可能かつ軸方向変位可能に取り付けている。また、出力側ディスク22は、入力軸1に対してラジアル針状ころ軸受6を介して外嵌されるとともに、入力軸1に形成したフランジ1aにスラスト玉軸受16を介して装着されることにより、入力軸1の外周に対して相対回転可能かつ軸方向変位不可能に取り付けられている。出力歯車4は、出力側ディスク22の背面に形成した段部22a外周面に一体的に嵌合固定されている。なお、その他の各部材の構造、作動は図1の実施形態と同様であるため、同一符号を付して重複説明を省略する。

【0035】(3) 上記各実施形態では、ハーフトロイダル型無段変速機を例示しているが、図示しないが、フルトロイダル型無段変速機にも本発明を適用できる。

【0036】(4) 上記各実施形態において、押圧ユニット5を図4に示すような構成とすることができます。つまり、この例では、負荷装置9を、主として、電気式モータ91と、電気式モータ91の回転動力を直線推進力に変換する送りねじ装置92とで構成している。そして、電気式モータ91の出力軸と送りねじ装置92のねじ軸92aとにはブーリ93, 94が取り付けられており、両ブーリ93, 94にベルト95が巻き掛けられている。送りねじ装置92のナット部材92bは、倍力装置10のシリンダケース101に固定されており、ねじ軸92aは、ラジアル転がり軸受96を介してシリンダケース101に固定のハウジング97に回転自在に支持されている。ところで、前述の送りねじ装置92は、ボ

ールねじ装置としてもよい。

【0037】

【発明の効果】本発明では、押圧ユニットとして負荷装置と倍力装置とを用いる構成としているから、押圧ユニットの負荷装置として、油圧または空気圧を駆動源とする低圧で小型のシリンダやポンプの他、電気式モータと直線送り機構とを組み合わせたものを用いたりすることができるようになり、結果的に従来例の高圧のシリンダやポンプを用いる場合に比べてトロイダル型無段変速機のコンパクト化を達成できるようになる。

【0038】しかも、本発明の押圧ユニットでは、負荷装置で発生する負荷を要求出力に応じて可変制御できるので、変速ユニットの構成要素に対して過大な負担をかけずに済むようになり、従来の弾性部材およびローディングカム機構を用いる押圧ユニットに比べて変速ユニットの構成要素の長寿命化に貢献できるようになる。

【0039】このように、本発明によれば、コンパクトで長寿命なトロイダル型無段変速機を提供できるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態のトロイダル型無段変速機の縦断面図

【図2】図1の押圧ユニットの倍力装置の縦断面図

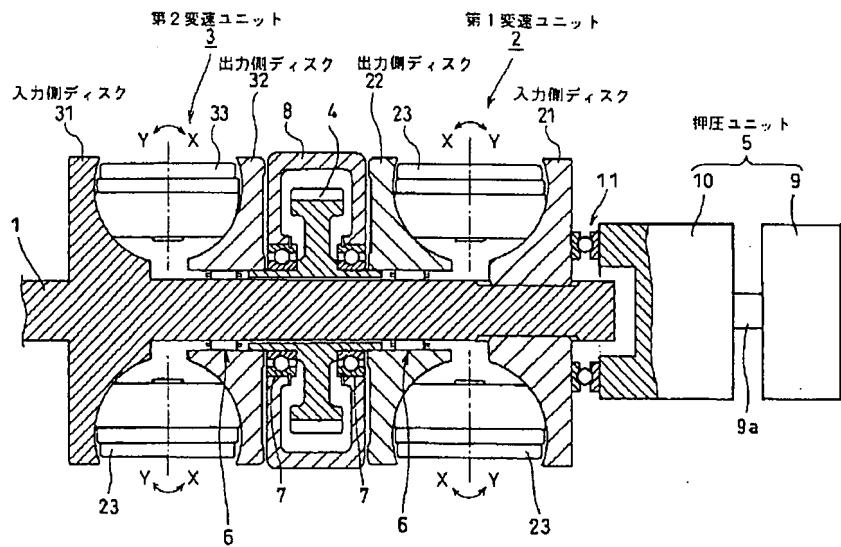
【図3】本発明の他の実施形態のトロイダル型無段変速機の縦断面図

【図4】押圧ユニットの他の実施形態を示す縦断面図

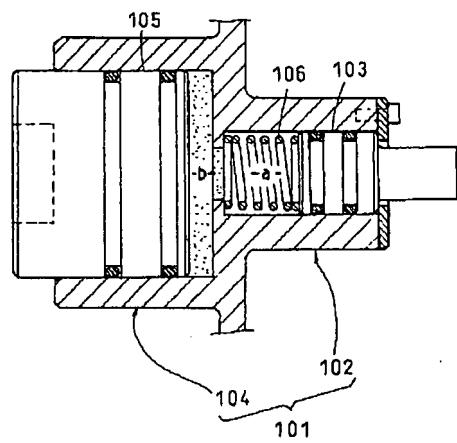
【符号の説明】

- 1 入力軸
- 2 第1変速ユニット
- 21 入力側ディスク
- 22 出力側ディスク
- 23 パワーローラ
- 3 第2変速ユニット
- 31 入力側ディスク
- 32 出力側ディスク
- 33 パワーローラ
- 4 押圧ユニット
- 9 負荷装置
- 10 倍力装置

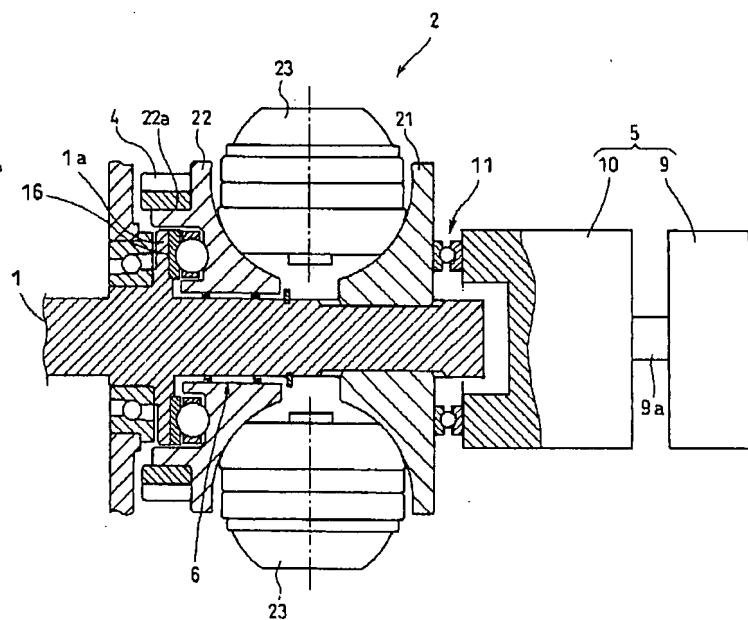
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

